

## 1 Kort specialebeskrivelse

### 1.1 Kort specialebeskrivelse

Specialet diagnostisk radiologi omfatter udførelse og vurdering af undersøgelser baseret på konventionel røntgenteknik, ultralyd, CT og MR teknik samt invasive billedvejledte diagnostiske og behandlingsmæssige procedurer.

#### 1.1.1 Nuværende overordnede specialebeskrivelse i specialevejledning fra 2001

Specialet diagnostisk radiologi omfatter udførelse og vurdering af undersøgelser baseret på konventionel røntgenteknik, ultralyd, CT og MR teknik samt invasive billedvejledte og diagnostiske behandlingsmæssige procedurer. Herudover findes et grænseområde til det klinisk-fysiologiske nuklearmedicinske område i form af PET-CT og SPECT-CT, til det cardiologiske område i form af coronar CT og hjerte MR, samt til det stråleterapeutiske område af onkologien i form af CT og MR skanning med henblik på planlægning af strålebehandling.

#### Beskrivelse fra specialevejledningen fra 2001:

##### Praksisområdet

Der findes praktiserende speciallæger i diagnostisk radiologi, der servicerer borgerne i København, Frederiksberg, Dragør og Tårnby kommuner samt i Århus Kommune via sygesikringen for så vidt angår konventionel røntgenundersøgelse og ultralydskanning. Herudover er der over hele landet flere privathospitaler og privatklinikker, der tilbyder borgerne billeddiagnostiske undersøgelser f.eks. mammografi, MR-skanning, ultralydskanning og konventionelle røntgenundersøgelser. CT-skanning tilbydes kun i begrænset omfang.

##### Basisniveau

Der er i alt XX radiologiske afdelinger i Danmark, fordelt i alle amter og på forskellige sygehustyper. Af disse har XX alene basisfunktion.

##### Lands- og landsdelsniveau

Der er landsdelsafdelinger ved Københavns Universitetshospital (Rigshospitalet, Gentofte Hospital, Herlev Hospital, Glostrup Hospital og Hvidovre Hospital), Odense Universitetshospital, Århus Universitetshospital (Århus Sygehus, Skejby Sygehus og Aalborg Sygehus).

### 1.1.2 Generelbeskrivelse af de nuværende væsentligste opgaver i specialet (de opgaver, der fylder mest i daglig klinisk praksis)

De radiologiske afdelinger udfører radiologiske undersøgelser for de offentlige hospitaler. Der ud over udføres også radiologiske undersøgelser for almen praksis og speciallægepraksis, dog undtaget enkelte kommuner.

Specialet udfører såvel akutte som elektive undersøgelser/interventioner. Forholdet mellem akutte og elektive undersøgelser varierer meget fra hospital til hospital.

For at sikre valg af hensigtsmæssige diagnostiske og terapeutiske strategier forudsættes et tæt samarbejde med de henvisende læger.

I forbindelse med nedenstående opgavegennemgang skal gøres opmærksom på, at de radiologiske afdelinger er serviceafdelinger, således at den enkelte afdeling tilbyder et undersøgelses- og interventionsrepertoire, der modsvarer det lokale behov. Undersøgelses- og interventionsrepertoiret kan således variere i betydelig grad fra afdeling til afdeling.

I dette og følgende afsnit omtales specialet Diagnostisk Radiologi i de 9 anerkendte fagområder, hvoraf 7 er baseret på organsystemer:

1. Neuroradiologi (incl. Oto-rhino-laryngologi)
2. Thorax radiologi.
3. Interventionel radiologi
4. Muskuloskeletal radiologi
5. Mammaradiologi
6. Abdominal radiologi
7. Urogenital radiologi

og 2 fagområder baseret på klinisk speciale:

8. Børneradiologi
9. Onkoradiologi..

#### 1. Neuroradiologi.

På basisniveau udføres gængse neuroradiologiske procedurer, herunder specielt undersøgelser af CNS med såvel CT som MR.

Den langt overvejende andel af radiologiske undersøgelser og diagnostik af for eksempel apopleksipatienter finder sted på basisniveau.

På specialistniveau findes ekspertisen på specielle neuroradiologiske enheder. Der udføres her diagnostik af specielle neurologiske sygdomme såsom parkinsonisme, epilepsi samt sjældnere sygdomme. MR undersøgelser foretages flere steder omfattende diffusion, perfusion, spektroskopi, tractografi og funktionel MR.

Endvidere foretages behandlinger i form af coiling, trombektomi og anden neurovaskulær intervention på hjernens og rygmarvens karsystem.

## **2. Thoraxradiologi.**

På basisniveau udføres såvel konventionelle røntgenoptagelser af thorax samt supplerende CT skanninger, specielt med henblik på cancerdiagnostik. Der ud over udføres talrige ultralydsundersøgelser af pleurae, ofte med supplerende intervention. Biopsi af lungetumorer foretages enten gennemlysningsvejledt eller CT-vejledt af ikke pleuranære tumorer. Pleuranære tumorer biopses oftest ultralydsvejledt.

På specialistniveau udføres undersøgelse af lungetumorer og metastaser incl. lunge og pleuraaspirationer samt biopsier. Der foretages undersøgelser med funktionel CT, HRCT, SPECT-CT og PET-CT. Endvidere stentindlægninger, funktionelle kardiologiske undersøgelser, herunder MR hjerteundersøgelser samt et stort antal CT undersøgelser, specielt af de centrale kar.

## **3. Interventionsradiologi.**

På basisniveau udføres undersøgelser og behandling i form af intervention. Der foretages biopsier, drænager og kateterindlæggelser i både præformerede og ikke præformerede hulrum.

På specialistniveau foretages avancerede interventionelle behandlinger, for eksempel ablation, kryo, coiling og kemoembolisering af specielle tumorer i såvel intraperitonele som retroperitonele organer.

Endvidere indgreb i karsystemet, fraset CNS, i form af ballonudvidelser, stentindlæggelser og kræftbehandlinger. Desuden komplicerede stentbehandlinger af aortasygdomme og venesystemet. Intervention i lunger, gastrointestinalkanal, lever og galdeveje samt urinveje. Desuden emboliseringer af arteriesystemet ved ikke kontrollerbare blødninger samt embolisering af uterusfibromer.

## **4. Muskuloskeletal radiologi.**

På basisniveau udføres konventionelle radiologiske undersøgelser af det muskuloskeletalesystem samt ultralyd af bløddelene, ligesom der foretages et stort antal CT og MR undersøgelser, primært af bløddelene. Traumeområdet med specielt CT udredning indgår som en væsentlig del på basisniveau.

På specialistniveau udføres multitraumeskanninger på svært tilskadekomne. Desuden udføres der tumordiagnostik (sarcomer) på højt niveau i samarbejde med onkologiske specialister. Der foretages desuden RFA af osteide osteomer.

### **5. Mammaradiologi.**

Som følge af centraliseringen af brystkirurgien er skellet mellem basisniveau og specialistniveau ved at blive udslettet. De afdelinger der servicerer det brystkirurgiske speciale, udfører alle diagnostiske undersøgelser og interventionelle procedurer samt står for mammascreening. I samarbejde med klinisk fysiologisk & nuklearmedicinsk afdeling laves sentinel node markering oftest ved brug af enten farvestof eller radioaktive sporstoffer. Desuden udføres præoperativ nålemarkering af tumorer. MR-mammadiagnostik er en specialisopgave der udføres på de radiologiske mammaklinikker.

### **6. Abdominalradiologi.**

På basisniveau udføres diagnostiske og interventionelle undersøgelser af patologiske tilstande i mave- tarmkanalen. Herunder såvel konventionel radiologi med anvendelse af per oral kontrast samt mere avancerede undersøgelser i form af CT, MR og ultralyd. Der foretages et stort antal interventioner med henblik på drænage.

På specialistniveau udføres specielle diagnostiske og interventionelle undersøgelser, herunder specielt metastaseudredning.

### **7. Uroradiologi.**

Som følge af centraliseringen af urologien er skellet mellem basisniveau og specialistniveau ved at blive udslettet. De afdelinger der servicerer det urologiske og nefrologiske speciale, udfører alle diagnostiske undersøgelser og interventionelle procedurer.

### **8. Børneradiologi.**

På basisniveau udføres diagnostiske og billedvejledte undersøgelser og behandlinger.

På specialistniveau udføres undersøgelser omfattende sjældnere pædiatriske sygdomme, børneonkologi, udredning af kongenitte hjertemisdannelser og andre kongenitte sygdomme, neurologiske lidelser, nyrelidelser, cystisk fibrose, ledsygdomme og endokrine lidelser. Neonatal radiologi og enkelte børne MR undersøgelser foretages da også på flere basisafdelinger. Desuden foretages undersøgelser og behandlinger på børn i samarbejde med de ovennævnte organ-fagområder.

### **9. Onkoradiologi.**

På basisniveau udføres diagnostiske undersøgelser med anvendelse af alle modaliteter. Desuden udføres et stort antal kontrolundersøgelser samt interventioner.

På specialistniveau udføres opfølgning af kræftbehandling, kryo og RFA behandling af tumorer og metastaser samt kemoembolisering og coilbehandling. Enkelte avancerede biopsier foretages også udelukkende på specialistniveau. På specialistniveau udføres desuden terapiskanninger, ligesom der er et betydeligt samarbejde med klinisk fysiologisk afdeling med henblik på PET og SPECT undersøgelser.

## **Kapitel 2**

### **Særlige udfordringer og udviklingstendenser (ca. 2 sider)**

Her efterspørges en beskrivelse af de særlige udfordringer og udviklingstendenser specialet står overfor – det kan fx være nye behandlinger, der er under udvikling, eller ændring af stationær og ambulansaktivitet.

Den nye regionsinddeling har bevirket, at patientunderlaget for hovedsygehusene nu er øget. Dette har og vil bevirke en udvidelse af funktionsområdet for de enkelte hovedsygehuse med akut modtagelse. Man må derfor forvente en tiltagende centralisering og tiltagende specialisering på grund af de større enheder på hovedsygehusniveau samt en øget specialisering for de højt specialiserede funktioner.

IT-teknologien er mange steder indført på de radiologiske afdelinger med RIS /PACS systemer, men af forskellig fabrikat og ydeevne og uden, at der umiddelbart er gode kommunikationsmuligheder hverken internt i regionerne eller interregionalt.

IT-teknologien gør hjemmearbejdspladser for lægerne mulig i såvel dagtid som i vagtperioden, ligesom beskrivelser af undersøgelser kan købes eksternt eller i udlandet hvilket sker i stigende omfang.

Der er siden 2006 sket en massiv ekspansion i antallet af private hospitaler og herunder især af private MR-klinikker. Disse håndteres lægefagligt af radiologiske speciallæger som via bedre lønforhold i det private system i stigende grad placerer merarbejde her i stedet for i det offentlige system. En række speciallæger har forladt det offentlige system til fordel for det private. Dette er problematisk, idet der er stor mangel på speciallæger indenfor radiologien, og dette forventes ikke at forandre sig indenfor de næste år.

### **Udviklingen de næste 5 -10 år – herunder forventet udvikling i specialets funktioner og nye opgaver**

De senere års udvikling har ændret på det radiologiske speciales organisering på de forskellige hospitalstyper. Hospitaler med hovedfunktioner har fortrinsvis en organisering, som er modalitets bestemt, således at afdelingens speciallæger er specialister inden for de forskellige undersøgelsestyper, f.eks. ultralyd, CT, MR, mammografi etc.

08.10.2008

På hospitaler med højt specialiserede funktioner, det vil sige fortrinsvis universitetshospitaler, er organiseringen organrelateret, således at afdelingerne råder over specialister med special kendskab til de forskellige organsystemer (neuroradiologi, thoraxradiologi, interventionel radiologi, muskuloskeletal radiologi, mammariologi, abdominal og urogenital radiologi, samt undtagelserne: børneradiologi og onkoradiologi). En væsentlig bestemmende faktor for denne opdeling har bl.a. været kravet til vagtberedskabet sat i relation til de diagnostiske afdelingers størrelse.

Den næste 5-10 års periode vil formentlig forstærke denne udvikling, således at man må forvente en yderligere subspecialisering på de højt specialiserede afdelinger med etablering af nye og mere avancerede diagnostiske og behandlingsmæssige metoder.

Der må påregnes et tættere samarbejde mellem de to billeddiagnostiske specialer: Klinisk Fysiologi og Nuclearmedicin samt Diagnostisk Radiologi, som følge af udviklingen indenfor MR, PET-CT, SPECT-CT og PET-MR.

Udviklingen på hovedsygehusene vil give en øget subspecialisering, men for hovedsygehusområdet gælder, at indførelse af de nye fælles akutmodtagelser, som en selvstændig sygehusenhed, vil stille større krav også til den døgndækkende basale diagnostik og de almindelige interventionelle og terapeutiske procedurer. Den tiltagende specialisering indebærer, at det på sigt vil blive nødvendigt med flere vagthold dækkende hvert sit fagområde(r). Radiologen der kan klare alle akutte undersøgelser hører snart fortiden til.

Det billeddiagnostiske speciale har i de senere år gennemgået en gennemgribende digitalisering, således at praktisk talt alt billedmateriale er digitaliseret. Tendensen går i retning af større fælles arkiver omfattende ofte mere end et sygehus, bevirkende at det billeddiagnostiske materiale konstant er til rådighed på alle tilknyttede sygehuse på alle tider af døgnet. Endvidere kan, når netværksforbindelser etc. er fuldt udbygget, disse digitaliserede optagelser frit transporteres, såvel mellem sygehuse som mellem regioner. Denne udvikling har medført og vil yderligere medføre en ændring i organiseringen af specialet, idet undersøgelser, udført efter ensartede retningslinier, frit vil kunne flyttes og anvendes sygehusene imellem, såvel regionsmæssigt som inter-regionalt og muligvis også mere globalt. Dog er der nogle apparatmæssige forhindringer idet der er forskelle på apparaterne og dermed på undersøgelserne. Yderligere standardiseringer behøves for at kunne drage det fulde udbytte af digitaliseringen.

En tæt kontakt mellem henvisende læge og radiologi er essentiel; idet vigtige oplysninger for radiologens bedømmelse af undersøgelsen og henvisende læges forståelse af beskrivelsen ellers går tabt. Denne vigtige kontakt mangler ved teleradiologi.

Hidtil har man fulgt den skandinaviske tradition med daglige konferencer, hvor "gårsdagens" produktion gennemgås. Det stigende krav om flere undersøgelser, centralisering og for få radiologer gør, at den tradition ikke kan opretholdes, således at

kun nogle undersøgelser efter særlige aftaler konfereres dagligt. Til gengæld ser man i stigende grad multidisciplinære konferencer hvor specialister fra mange specialer mødes og diskuterer enkelte patienter detaljeret. Det koster radiolog-ressourcer.

En anden udviklingstendens har været en markant stigning i antallet og udviklingen af interventionelle procedurer bistået af billeddiagnostiske modaliteter. Denne udvikling har fundet sted i et grænseområde mellem det billeddiagnostiske speciale og de kliniske specialer. Udviklingen har været positiv og betinget af et nært samarbejde mellem billeddiagnostik og respektive kliniske specialer, således at disse avancerede interventionelle procedurer ofte har været udviklet som en teamfunktion. Man må forvente at denne udvikling vil yderligere forstærkes i de kommende år, medførende flere minimalt invasive procedurer, som erstatter kirurgiske indgreb.

En væsentlig udviklingstendens inden for ultralydsområdet har i de senere år betydet en øget anvendelse af ultralydsapparatur på kliniske afdelinger. Dette har dels været betinget af et ikke ubetydeligt prisfald på apparaturområdet, dels af, at der i stigende grad indgår ultralyd-kendskab i mange uddannelsesplaner indenfor det kliniske område. En sådan udvikling til dedikerede funktioner har i udstrakt grad fundet sted, hvorimod der ikke er sket en opgaveglidning indenfor de mere generelle ultralydsfunktioner.

Der forventes en stigning i undersøgelses- og behandlingsaktiviteten i takt med tiltagende profylaktisk behandling samt behandling af ældre og mere syge patienter end tidligere på grund af den demografiske udvikling i befolkningen.

### Opgaveflytning/glidning

- Opgaveafgrænsning/glidning mellem hovedfunktion og specialfunktioner
- Opgaveafgrænsning/glidning mellem hovedfunktion og primær sektor

Udviklingen af det billeddiagnostiske speciale har i de senere år bevirket en glidning i opgavefordelingen mellem hospitaler med hovedfunktion og hospitaler med specialfunktion. Således er flere tidligere specialfunktioner nu flyttet til hovedfunktionsniveau, og afdelinger med specialfunktioner har inddraget nyere og mere avancerede terapeutiske og diagnostiske procedurer. Centralisering af især kirurgiske specialer har en betydelig afsmittende effekt på de radiologiske procedurer.

Viden på de afdelinger der mister kontakten med de kliniske specialer vil tilsvarende reduceres. Udviklingen vil forstærkes i de kommende år specielt med den styrkelse af hovedfunktionsniveauet, som ligger i den nye Sundhedslov samt etableringen af regionerne. Et eksempel herpå er f.eks. samarbejdet mellem det diagnostiske og det kardiologiske speciale i forbindelse med CT-koronarangiografi. Denne funktion kan forventes i stigende grad også blive udført på hospitaler med hovedfunktionsniveau,

hvorimod den avancerede terapeutiske procedure med ballondilatation etc. i væsentlig omfang vil forblive på specialfunktionsniveau.

En speciel problematik har gjort sig gældende inden for mammaområdet. Indførelsen af en generel screening har øget arbejdsbyrden væsentligt for diagnostisk radiologi, såvel vedrørende optagelsen af screeningsbilleder, granskningen af disse samt de efterfølgende kliniske mammografier til udredning af de ved screeningen fundne suspekterede forhold.

Vedrørende opgaveafgrænsning/glidning iøvrigt mellem hovedfunktionsniveau og primærsektor forventes i nogen grad opgaveglidning de kommende år, idet man må forvente en mulig ændring i henvisningsmønstret, med formentlig en stigende grad af diagnostik indenfor primærsektoren. Der findes allerede nu radiologiske afdelinger, som modtager henvisninger til MR indenfor begrænsede indikationer fra primær sektoren.

### **Sammenhængende patientforløb**

Inden for cancerudredningsområdet er der de senere år udviklet diagnostiske og terapeutiske pakker med sammenhængende patientforløb. Denne udvikling må forventes i fremtiden også at omfatte øvrige patientgrupper, herunder også patientgrupper, som ikke er omfattet af den nuværende ventetidsgaranti.

Dette vil bevirke et øget pres på de billeddiagnostiske afdelinger set i lyset af ventetidsgarantien. Situationen bliver ikke bedre hvis ventetidsgarantien også kommer til at omfatte patienter henvist direkte fra praksissektoren til de radiologiske afdelinger.

Med vedtagelsen af fastlagte kræfthandleplaner og ventetidsgarantier er de diagnostiske specialer sat under et ikke ubetydeligt pres. Dette pres har specielt ligget på CT og MR, idet i hvert fald CT-skanning indgår i næsten samtlige diagnostiske udredninger. I forbindelse med disse udredninger har man også set et ganske betydeligt øget pres på den interventionelle del, her specielt i form af et betydeligt øget antal biopsier.

## Kapitel 3

### **3.1 Nuværende funktioner og organisering i sygehusvæsenet.**

Specialet diagnostisk radiologi omfatter udførelse og vurdering, samt beskrivelser af undersøgelser baseret på konventionel røntgenteknik, på ultralyd-, CT- og MR-teknik samt udførelse af billedvejledte invasive diagnostiske og behandlingsmæssige procedurer. I samarbejde med nuklearmedicinske afdelinger tolkes PET-CT og SPECT-CT undersøgelser. I samarbejde med onkologisk afdeling ydes assistance til indtegnning af felter ved planlægning af strålebehandling. Herudover varetages konferencer med kliniske afdelinger samt vagtdækning på forskellige niveauer.

08.10.2008



Radiologiske afdelinger findes på alle sygehuse og den overvejende del af de radiologiske ydelser foregår i det offentlige system. Der findes privat praktiserende speciallæger specielt i hovedstadsområdet men også i Århus og i de senere år er der rundt om i landet, åbnet et antal private CT-, MR- og Ultralydsklinikker.

På grund af radiologmangel sendes undersøgelser på forskellige niveauer elektronisk til beskrivelse eksternt, eller i udlandet. Antallet er ukendt, men modellen er ikke uden problemer, idet mange klinikere kræver at konferere undersøgelse og svar med den lokale radiolog. Hermed forsvinder en meget stor del af gevinsten, idet konferencearbejdet ofte er ligeså tidskrævende som at udføre den primære vurdering. Kvaliteten af den radiologiske fjern-udelse er ukendt.

På basisniveau varetages de generelle radiologiske ydelser indenfor konventionel røntgenteknik, ultralyd, CT, MR. Endvidere udføres basale interventionelle procedure som: biopsi, abscesdrænage, nefrostomi, pleura- og ascitesdrænage. Det er vigtigt at sygehuse med akutfunktion kan tilbyde relevant diagnostik og radiologisk akut-behandling. Hvilke patienter, der visiteres til sygehuse på lands-landsdels niveau er afhængig af den kliniske og radiologiske ekspertise på det pågældende sted.

Diagnostik og planlægning af behandlingstilbud foregår i mange tilfælde i multidisciplinære teams f.eks. lungecancer og interstitielle lungelidelser. Disse teams fungerer på flere middelstore og større regionssygehuse samt i særdeleshed på universitetshospitalerne.

### **3.1.1. Basisniveau**

#### **3.1.1.1. Antal nuværende afdelinger på basisniveau.**

Der er 54 afdelinger, som fungerer på basisniveau. Herudover findes yderligere et mindre antal afdelinger, som er underlagt en større enhed på basis niveau, og som oftest betjener disse afdelinger ved udetjeneste

De radiologiske afdelinger er selvstændige afdelinger og udfører undersøgelser fra såvel primær som sekundær sektoren. Den tilbudte service er afhængig af det lokale behov, og tilbudet er afhængig af den lokale radiologiske og diagnostiske ekspertise. Hvor basis-ydelserne tidligere kun inkluderede konventionel røntgen og ultralydsundersøgelser er CT og MR nu ofte tilgængelig. Da de radiologiske afdelinger udfører såvel elektive som akutte undersøgelser og interventionelle procedurer er det vigtigt med et tæt samarbejde med de henvisende læger fra såvel primær som sekundær sektor samt til anæstesi- og klinisk biokemisk afdeling. Modtages akutte patienter er den billeddiagnostiske afdeling døgnbemandet og undersøgelsesrepertoiret matcher opgaverne fra de kliniske afdelinger.

Der er i et vist omfang planlagt telemedicinske konferencer og rådgivning mellem hospitaler på basis- og lands- landdelsniveau.

#### **3.1.1.2 Overordnede sygdomsgrupper.**

Berøringsfladen til de kliniske afdelinger og praktiserende speciallæger er bred. Der er kontakt til næsten alle sygdomsgrupper og de radiologiske tilbud er afpasset efter efterspørgslen. Konventionelle undersøgelser er i stor udstrækning afløst af mere avancerede modaliteter som CT og MR, selvom den konventionelle radiologisk ydelse fortsat er betydelig.

### **3.1.1.3 Mange akutte tilstande kræver radiologisk bistand.**

Mere end 50% af de radiologiske undersøgelser og behandlinger er akutte, men vekslende i antal, hvilket vanskeliggør den daglige planlægning. Fordelingen mellem akutte og planlagte undersøgelser og behandlinger varierer dog meget hospitalerne imellem. Nedenfor beskrives såvel akutte som elektive undersøgelser og behandlinger.

#### **1. Neuroradiologi:**

- Konventionelle optagelser på neurokirurgiske og neuromedicinske patienter.
- CT og MR af centralnervesystemet.
- Basale karundersøgelser i form af CT- og MR-angiografier

#### **2) Thoraxradiologi:**

- Konventionel røntgenoptagelse
- CT af mediastinum, lungeparenchym, hjerte/kar og pleura.
- tilbud om ultralydsvejledt anlæggelse af pleuradræn.
- biopsi af pleura- eller pleuranære forandringer.

#### **3) Interventionsradiologi**

Billedvejledte minimalt invasive indgreb i alle organsystemer – fraset CNS og hjerte.

Kateterbaserede behandlinger:

- Udvidelser af forsnævringer i karsystemet.
- Behandling af aorta aneurismer.
- Embolisering af thoracale og abdominale tumorer og blødninger.
- Drænager af preformerede og ikke-præformerede hulrum

- Udhentning af vævsprøver.

#### **4) Muskuloskeletalradiolog**

- Konventionelle optagelser af skelettet
- ultralydsskanning af hoftelid mht ansamlinger samt punktur.
- CT af skelettet.
- Traume-CT , såfremt hospitalet modtager traumepatienter.
- MR af knogler, led og muskler.

#### **5) Mammaradiologi**

Mammaradiologien er efterhånden samlet i få mammaklinikker, der udfører alle former for diagnostik og intervention. Uden for normal arbejdstid er abscesdrænage den eneste akutte undersøgelse.

#### **6) Abdominal radiologi**

- Konventionelle optagelser
- Ultralyd
- CT og MR-skanninger af mave-tarmkanal.

#### **7) Uroradiologi**

- Oversigt over urinvejene
- Ultralydsskanning af urinvejene.
- CT-urografier
- I.V. urografier.

#### **8) Pædiatrisk radiologi**

Konventionelle radiologiske undersøgelser inklusiv skelet, thorax og oversigt over abdomen

- Ultralyd af bl.a. cerebrum og abdomen
- CT og MR skanning af cerebrum, thorax og abdomen.
- Diagnostik af mishandlede børn

MR-skanning af små børn (< 7-8 år) kræver narkosebistand.

## **9) Onkoradiologi**

- konventionelle radiologiske undersøgelser, ultralyd, samt CT.
- diagnosticere primær cancer og detektere spredning.
- basale billedvejledte biopiske procedurer herunder biopsi fra lever, lymfeknuder.
- Simple billedvejledte aflastninger som f.eks ascites og pleuradrænage.
- Anlæggelse af nefrostomikateter.
- MR med basal diagnostik af centralnervesystem og muskuloskeletalsystemet.
- PET-CT kan tilbyde få steder.

### **3.1.1.4 Elektive radiologiske ydelser på basisniveau.**

**Se 3.1.1.3**

### **3.1.1.5 Proceduretungt/let.**

### **3.1.1.6 Ressourcekrævende udstyr.**

Radiologisk udstyr er bekosteligt både i indkøb og drift. Det er derfor af største vigtighed, at udstyret placeres, hvor det giver optimal udnyttelse.

### **3.1.1.7 Samarbejde med andre afdelinger (se i øvrigt punkt 5)**

I såvel den elektive som i den akutte udredning samt ved billedvejledt intervention og behandling er samarbejdet med den henvisende afdeling eller speciallæge samt klinisk biokemisk og anæstesiaafdelingerne af allerhøjeste betydning.

De multidisciplinære teams fungerer på flere middelstore og større regionssygehuse samt i særdeleshed på universitetshospitalerne. Disse teams består af de relevante klinikere, f.eks ved lungecancer af: Thoraxkirurger, øre-nære-hals læger, onkologer, lungemedicinere, patologer, nuklearmedicinere og radiologer.

Mange af de billedvejledte behandlinger er minimal invasive og kan supplere og i nogle tilfælde erstatte de etablerede behandlinger.

En meget vigtig samarbejdspartner er IT-afdelingen. Et velfungerende IT-system samt et veluddannet og sufficient IT-support-personale er af allerstørste betydning for afvikling og beskrivelse af undersøgelserne. Et ikke fungerende IT-system eller manglende arbejdsstationer betyder, at radiologer ikke kan udføre deres arbejde.

### **3.1.2 Lands- og landslandsdelsniveau**

Udover optag fra lokalområdet på basisniveau varetager Lands-landsdelsafdelingerne specialundersøgelser med diagnostik og billedvejledt intervention og behandling. En del specialprocedurer kræver kostbart udstyr og utensilier. For en optimal udnyttelse af disse samt med tanke på at udbygge ekspertfunktionen, er det vigtigt at patientgrundlaget er til stede. Dette er en af hjørnestenene for, at diagnostik og behandling kan nå højeste niveau.

På lands-landsdelsniveau er der sket en stigning i undersøgelsesantallet, ikke blot i opsamlingen af anatomiske data, men også af fysiologiske og biokemiske data både med ultralyd, CT, MR og kombinationsmodaliteterne som SPECT-CT, PET-CT samt PET-MR. Såvel ultralyd med brug af kontrastbobler som CT og MR vil få en fremtrædende plads i billeddannelsen af funktionelle parametre som perfusion, mean-transit-time, og permeabilitet i f.eks. evaluering af karyndannelsen i cancerdiagnostik og monitorering af moderne cancerbehandling. MR kan endvidere måle et antal metaboliske fænomener. Den radiologiske intervention er øget indenfor såvel ultralyds- CT- som MR-vejledt behandling. Den radiologiske intervention kan være embolisering af blødende eller patologiske kar, stent- og shuntbehandling, fokal deponering af farmaka, mikrobølge- eller kuldebehandling af tumorer i hele kroppen. Desuden et stigende antal neurovaskulære interventioner på hjernens og rygmarvens karsystem.

#### **3.1.2.1 Antal afdelinger på lands-landsdelsniveau.**

Der er 8 afdelinger med lands- og landslandsdelsfunktion: Københavns universitetshospital (Rigshospitalet, Herlev Hospital, Gentofte Hospital og Glostrup Hospital), Odense universitets hospital, Århus universitets hospital, (Skejby sygehus, Århus sygehus samt Aalborg Sygehus).

#### **3.1.2.2 Overordnede sygdomsgrupper.**

Sygdomsgrupperne afspejler den specialiserede kliniske og behandlingsmæssige del af sygehuset med lands-landsdelfunktion. Den radiologiske afdeling evaluerer løbende behovet for ydelser, så de modsvarer de kliniske behov.

#### **3.1.2.3 og 3.1.2.4 Elektive og akutte funktioner**

På lands-landsdelssygehusene er der et glidende overlap mellem elektive og akutte funktioner, idet f.eks. kræft defineres som værende akut.

#### **1) Neuroradiologi incl. Øre-næse og hals.**

Ekspertise på diagnostik af apopleksi, parkinson, MS, epilepsi samt sjældne neurologiske sygdomme. Endvidere på CNS-tumorer. Højfeldts-MR med traktografi, funktionel-MR, præoperativ mapping, flow og diffusion. Perkutan vertebroplastik.

Neurovaskulær intervention f.eks. coiling af cerebrale aneurismer, trombectomi, intraarteriel trombolyse, embolisering af AV-malformationer samt andre interventioner på hjenens og rygmarvens karsystem.

## **2) Thoraxradiologi**

RFA af lungetumorer og metastaser, lunge- og pleura aspirationer samt biopsier, karakterisering af lungeprocesser samt evaluering af spredning med funktionel CT, HR-CT, SPECT-CT og PET-CT. Anlæggelse af vena cava superior stente. Emfysemkvantitering og udredning af interstitielle lungelidelser med HR-CT. Funktionelle MR hjerteundersøgelser.

## **3) Interventionsradiologi**

Interventionscentrene dækker en eller flere procedurer. Lands-landsdelsfunktionerne ligger på Københavns universitets hospital (Rigshospitalet, Herlev Hospital, Gentofte Hospital), Odense Universitetshospital, Århus universitets hospital (Århus Sygehus, Skejby sygehus og Ålborg sygehus), men der udføres også et antal interventionelle procedurer på Glostrup Hospital samt ved flere regionshospitalet som: Vestsjælland, Roskilde, Esbjerg, Sønderborg, Kolding og Viborg.

## **4) Muskuloskeletalradiologi**

RFA af osteoide osteomer, multitraumer, MR-arthrografi, sarkomradiologi, MR-artrit-diagnostik samt UL-specialundersøgelser af bevægeapparatet.

## **5) Mammaradiologi**

Mammadiagnostik og intervention er efterhånden samlet på de få mammaradiologiske klinikker der til gengæld laver alle undersøgelser. Som følge af centraliseringen er begreberne basis-niveau, specialistniveau og lands-landsdelsniveau udslettet inden for dette fagområde.

## **6) Abdominal radiologi.**

Anlæggelse af transjugulare intrahepatiske porto-systemiske shunts (TIPS), gastrostomisonder og vena cava inferior filtre, RFA af maligne primære og sekundære levertumorer, embolisering af abdominale arteriovenøse malformationer, og funktionelle motilitetsundersøgelser af esophagus.

## **7) Uroradiologi**

Uroradiologiske undersøgelser er efterhånden koncentreret til de afdelinger der arbejder sammen med urologer og nefrologer. De laver alle undersøgelser. Som følge af centraliseringen er begreberne basis-niveau, specialistniveau og lands-landsdelsniveau udslettet inden for dette fagområde.

### **8) Pædiatrisk radiologi**

Sjældne pædiatriske CNS sygdomme, børneonkologi, udredning af kongenitte hjertemisdannelser og andre sjældne kongenitte sygdomme, neonatale sygdomme, cystisk fibrose og endokrine lidelser.

### **9) Onkoradiologi:**

Opfølgning af kræftbehandling, kryo og RFA behandling af tumorer og metastaser i knogler, lunger, lever og nyrer, kemoembolisering, coilbehandling før operation, samt avancerede biopsier. Funktionelle CT, UL og MR undersøgelser ved anti-angiogenetisk behandling. Terapiskanning, som er en CT-skanning, der ofte anvender information fra PET og MR-skanninger med henblik på at afgrænse tumor, lymfeknuder og risikoorganer i forbindelse med planlægning af strålebehandling.

#### **3.1.2.5 Proceduretungt/let**

Nogle radiologiske behandlingstilbud kræver narkose bistand. Dette er vanskeliggjort på grund af for lille narkosekapacitet, medførende lang ventetid på billedvejledt intervention, f.eks lokal kræftbehandling ved RFA.

Der savnes en intensiv indsats til fremtidssikring af IT-systemerne, således at større datamængder kan håndteres og lagres. Problemet accentueres når den næste generation skannere kommer på markedet.

#### **3.1.2.6. Ressourcekrævende udstyr.**

**Se 3.1.1.6**

#### **3.1.2.7. Samarbejde med andre afdelinger og specialer**

De multidisciplinære teams fungerer på flere sygehuse. De specialiserede onkologiske behandlinger foretages af de multidisciplinære teams på universitetsafdelinger, samt enkelte større afdelinger med en onkologisk afdeling Disse teams består af de relevante klinikere, som f.eks ved lungecancer af: Thoraxkirurger, øre-nære-hals læger, onkologer, lungemedicinere, patologer, klinisk fysiologi & nuklearmedicinere og radiologer. Se endvidere under punkt 3.1.1.

Mange af de billedvejledte behandlinger er minimal invasive og kan supplere og i mange tilfælde erstatte de etablerede behandlinger, f.eks. coiling af cerebrale aneurismer.

### 3.1.2.8. Udlandsfunktioner

Diagnosticering foregår i det store hele indenfor landets grænser.

Indenfor Neuroradiologi findes samarbejde om interventionel behandling på følgende områder:

- Vena Galeni Malformationer er sjældne og behandlingen kompliceret. Samarbejde med Paris.
- Komplicerede cerebrale aneurismer og intracerebral stenoser på arteriosklerotisk basis. Samarbejde med Tyskland, Norge, Sverige i form af konsulentassistance.

### 3.1.2.9 Center-satellit aftaler.

Der er oprettet center-satellit aftaler vedrørende behandling af iskæmisk apopleksi med intravenøs trombolyse mellem Århus og Holstebro samt mellem Odense og Esbjerg.

### 3.1.2.10. Udviklingsfunktioner.

Trombolyse til iskæmisk apopleksi.

## 3.2 Nuværende funktioner i primær sektor

### 3.2.1 Almen praksis

#### 3.2.1.1 Hvilke funktioner / patientgrupper varetages.

Tandlæger og kiropraktorer kan henvise til relevante konventionelle knogle og led undersøgelser.

Praktiserende læger kan henvise patienter til konventionelle- samt ultralydsundersøgelser. Der har af kapacitetsmæssige årsager mange steder i landet været ingen eller kun ringe mulighed for at henvise patienter til specialundersøgelser som CT og MR. Dette har med rette mødt megen kritik fra almen praksis.

#### 3.2.1.2 Akutte/ikke-akutte patientgrupper.

De radiologiske afdelinger dækker såvel de akutte som de ikke akutte funktioner. Langt de fleste undersøgelser er elektive og de få akutte visiteres oftest via skadestue eller ved indlæggelse.

#### 3.2.1.3 Aftalt specifik fordeling mellem praksis og sygehusvæsen

Se punkt 3.2.1.1

Samarbejde med almen praksis

Praksiskonsulenterne er medvirkende til fortsat at bedre og udvikle samarbejde mellem almen praksis og de radiologiske afdelinger.



### **3.2.2 Speciallægepraksis**

Speciallægepraksis fungerer på to niveauer. Praksis med en generel aftale med sygesikringen og praksis med en aftale om afvikling af ventetidspatienter

#### **3.2.2.1 Overordnede sygdomsgrupper med incidens/prævalens.**

Som fra almen praksis kommer der en bred vifte af patientgrupper fra de privatpraktiserende kliniske speciallæger. Endvidere modtages patienter til videreudredning fra privatpraktiserende radiologer, f.eks efter fund af tumor i lungen ved røntgen af thorax.

#### **3.2.2.2 Specialrelevante opgaver, som løses i speciallægepraksis – herunder specifik fordeling mellem speciallægepraksis og sygehusvæsen.**

Der er ingen specifik fordeling mellem speciallægepraksis og sygehusvæsen. De mest tidskrævende og ressourcetunge undersøgelser og behandlinger ligger generelt i det offentlige sygehusvæsen.

#### **3.2.2.3 Samarbejde med og opgaveafgrænsning i forhold til praktiserende speciallæger inden for specialet.**

Samarbejdet er gennem de seneste år ændret idet basis ydelsen fra de privatpraktiserende speciallæger indtil for få år siden var konventionelle undersøgelser, mammografi og ultralydsundersøgelser. Nu omfattes modaliteter som CT, MR samt billedvejledt behandling.

Opgaveafgrænsningen er til diskussion, idet mange speciallæger med en specifik kompetence tilbyder ydelserne i privat regi. I denne forbindelse er det i mange tilfælde speciallægens kompetence snarere end ansættelsesstedets, som er afgørende for kvaliteten.

#### **3.2.2.4 Antal speciallægepraksis samt overordnet geografisk placering.**

Private billeddiagnostiske klinikker eller privathospitaler/klinikker med billeddiagnostisk service med en eller flere modaliteter fremgår af nedenstående tabel.

	Antal
Hovedstadsområdet	13
Sjælland i øvrigt	7
Århus	6
Ålborg	2

Jylland i øvrigt	9
Odense	2
Fyn i øvrigt	1

Kilde: [www.venteinfo.dk](http://www.venteinfo.dk)

Antallet af klinikker er i fortsat stigning.

### 3.2.3 Kommunale opgaver

Ikke relevant for diagnostisk radiologi

## Kapitel 4

### 4 Personale.

#### 4.1 Beskrivelse af faggrupper (læger sygeplejersker osv) involveret i specialets arbejdsopgaver.

##### LÆGER:

Der i år 2008 er ca. 370 speciallæger i diagnostisk radiologi. Optagelsen på den radiologiske speciallægeuddannelse er øget fra 24 til 33 årligt. Antallet af speciallæger indenfor specialet vil være faldende frem til år 2014 og først i 2025 vil antallet være på niveau med år 2000: knap 400. Der er 53 introduktionsstillinger.

Diagnostisk radiologi varetages af speciallæger i diagnostisk radiologi samt læger under videreuddannelse, d.v.s. introduktionslæger samt kursister. De 8 fagområder: Interventionel radiologi, Mammoradiologi, Muskulo-skeletal radiologi, Neuroradiologi, Onkoradiologi, Pædiatrisk radiologi, Thoraxradiologi og Uroradiologi varetages af speciallæger med videreuddannelse indenfor disse fagområder.

De lægelige opgaver består i

- 1) udførelse og beskrivelse af diagnostiske undersøgelser af typerne almindelige røntgenoptagelser, CT-, MR-, og Ultralyd-skanninger.
- 2) invasive undersøgelser i form af biopsier enten ultralyd- eller CT- eller MR-vejledt.
- 3) Andre invasive indgreb ex. fistulografier, myelografier, RFA etc.
- 4) Indenfor Interventionel radiologi og Neuroradiologi desuden diagnostik og billedvejledte behandlinger (minimalt invasive procedurer).

##### RADIOGRAFER/SYGEPLEJERSKER:

08.10.2008

Der er fortsat et mindre antal sygeplejersker (knap 400), som har fået kompletterende uddannelse i radiografi. Dette antal vil være faldende i de kommende år. Langt hovedparten af det fotograferende personale består af radiografer med en 3½ årig uddannelse.

Der er p.t. ansat ca. 1300 radiografer. Der optages 216 nye radiografstuderende årligt, dette antal er øget i 2005 og 2007, hvilket vil få fuld effekt i henholdsvis 2008 og 2010.

Radiografens opgaver består i

- 1) Optagelsen af almindelige røntgenoptagelser incl. mammografi.
- 2) Betjening af CT- og MR skannere
- 3) Assistance ved ultralyd-undersøgelser\*
- 4) Assistere ved invasive undersøgelser og behandlinger

\*enkelte radiografer/sygeplejersker foretager selvstændigt non-invasive ultralydundersøgelser med hertil hørende beskrivelse

#### SEKRETÆRER/KONTORASSISTENTER:

Kun et lille antal af de skrivende sekretærer er uddannede læge-sekretærer.

De primære opgaver består i

1. Indskrivning af beskrivelser af undersøgelser og behandlinger efter diktat.
2. Bookning af undersøgelser
3. Forberedelse af konferencer med kliniske afdelinger.
4. Skrivning af korrespondance.
5. Varierende registrerings-opgaver.

#### ANSVARLIG FYSIKER:

Der er aktuelt ca. 20 ansvarlige fysikere indenfor diagnostisk radiologi, hvoraf de fleste varetager fysikeransvaret for røntgenanlæg på et enkelt hospital eller på flere hospitaler. Regionsdannelsen har ikke ændret væsentligt på dette.

Den ansvarlige fysikers opgaver består bl.a. i

1. modtage-, status- og konstanskontroller.
2. holde røntgenanlægget i strålehygiejnisk forsvarlig stand og sikre korrekt afskærmning.
3. målinger og vurdering af patientdosis
4. optimering af billedkvalitet og patientdosis i samråd med afdelingens ansvarlige leder.
5. rådgivning og undervisning af personale i persondosimetri, strålebeskyttelse og strålehygiejne.
6. etablering og vedligeholdelse af kvalitetssikringsystem i samråd med afdelingens ansvarlige leder.

**ANDRE PERSONALEGRUPPER:**

Social- og Sundhedsassistenter

Portører.

**4.2 Særlige udfordringer vedr. uddannelse af personale (læger, sygeplejersker osv) indenfor specialet.****LÆGER:**

Der er ingen formelle krav til efteruddannelse i specialets fagområder. Der afholdes efteruddannelseskurser både af Dansk Radiologisk Selskab samt de forskellige fagområders selskaber. Mulighederne for deltagelse i udenlandske kurser/kongresser/møder varierer meget i de forskellige regioner.

Der er store forskelle i kravene til efteruddannelsen. På basisniveau skal radiologen dække et bredt område svarende de kliniske afdelinger. På lands/landsdelsniveau kræves specialisering svarende til de fagområder, der er repræsenteret på de kliniske afdelinger.

Indenfor de specialiserede fagområder er der netværksdannelser både nationalt og internationalt.

**RADIOGRAFER/SYGEPLEJERSKER:**

Der er såvel nationale som internationale efteruddannelseskurser for radiografer indenfor CT og MR samt adgang for radiografer sammen med læger til efteruddannelseskurser med organspecifikke emner. En engelsk uddannelse i Beskrivende Radiografi er indtil videre kun benyttet på ét sygehus til beskrivelse af knogle- og thoraxrøntgen, primært for almensektoren. Enkelte radiografer/sygeplejersker foretager selvstændigt ultralydundersøgelser og beskriver dem

**ANSVARLIG FYSIKER:**

Der findes internationale efteruddannelseskurser for hospitalsfysikere (medical physicists) indenfor diagnostisk radiologi i forbindelse med kongresser og konferencer, f.eks. ECR (Wien) og RSNA (Chicago).

Der er behov for efteruddannelse i afdelingens specifikke apparatur, især med henblik på QA-kontroller, funktionalitet, dosisoptimering og optimering af billedkvalitet. Dette behov

kunne dækkes ved apparatkurser tilrettelagt af leverandør og indgå som led i købsaftalen ved anskaffelse af nyt apparatur.

#### **4.3 Rekruttering og fastholdelse (herunder særlige problemer, beskrivelse af den nuværende personalsituation og evt. prognoser).**

##### **LÆGER:**

Der er mangel på speciallæger i diagnostisk radiologi. Ifølge Sundhedsstyrelsens opgørelse over vakante stillinger på landsplan pr. april 2002 er der på landsplan en mangel på 60 ud af 447 stillinger = vakance på 13,4%. Fordelingen er ulige fordelt i de forskellige uddannelsesregioner med en vakance på 10% i region Øst og henholdsvis 19% og 20% i region Syd og Nord.

På trods af, at der er mangel på radiologiske speciallæger har indførelse af talegenkendelse og digitale konferencer medført en opgaveglidning fra sekretærer til læger.

Manglen på speciallæger er forsøgt afhjulpet ved mer-arbejde-aftaler (aften, Week-end arbejde). Desuden er rekruttering fra udlandet forsøgt, men dette kan være forbundet med sprog-problemer, ligesom der kan være forskelle i uddannelsens indhold.

##### **RADIOGRAFER:**

Der er i øjeblikket flere vakante stillinger. Antallet af uddannelsesstillinger er fordoblet og stiger til 133 i 2009 og i årene derefter. Udbud og efterspørgsel vil således harmonere i 2009.

I Norge har der været en overproduktion af radiografer og der er i øjeblikket ca. 30 norske radiografer beskæftiget i Danmark.

##### **GENERELT:**

Der findes i Danmark ingen opgørelse over fordelingen af radiologer og radiografer i forhold til produktionen. Det offentlige sygehusvæsen har et betydeligt problem med fastholdelse af såvel radiologer som radiografer på grund af de talrige privathospitaler, hvor løn- og arbejdsforholdene angiveligt er mere favorable (højere løn, ingen vagtforpligtelse).

08.10.2008

Den demografiske udvikling i befolkningen vil bevirke øget behov for behandling, ligesom mange specialer udvikler mere specialiserede behandlingsmetoder, hvoraf mange vil være ressourcekrævende med hensyn til diagnostisk radiologi. Der må derfor forventes yderligere behov for radiologisk ekspertise i de kommende år (f.eks. diagnostik og behandling af kræft, apopleksi og demens)

## **Kapitel 5 Forskning (ca. 1-2 sider)**

*Her efterspørges en beskrivelse af specialets forskningsmæssige status.*

### **5.1 Forskningsområder**

Radiologiens forskningsområder omfatter overordnet anvendelsen af fagets modaliteter og lægemidler. Da forskningen er afhængig af patientpopulationen er de enkelte hospitalers forskningsområder relateret til de kliniske specialer der findes på det pågældende sygehus.

Der er 4 ordinære professorater; 2 professorater i Diagnostisk Radiologi ved Københavns universitet (Herlev Hospital og Rigshospitalet) samt et ved Århus Universitet (Århus sygehus). Herudover er der ved Københavns universitet (Rigshospitalet) et professorat i onkoradiologi. Ved Århus universitet er der yderligere et forskningsprofessorat i neuroradiologi (Ålborg sygehus) og ved Københavns universitet (Hvidovre hospital) et i neuroimaging. Fem af de 6 professorater er besat med speciallæger i Diagnostisk Radiologi.

### **5.2 Forskningsaktiviteten**

#### **5.2.1 På basisniveau**

Der findes ingen officiel opgørelse. I den seneste rapport om medicinsk sundhedsforskning vilkår og fremtid – med særligt henblik på sygehusområdet – fra 1999 var diagnostisk radiologi blandt de mindst forskningsaktive specialer i Danmark. På basisniveau foregår der praktisk talt ingen forskning.

#### **5.2.2 På lands- og landsdelsfunktionsniveau**

Der skrives mange PhD afhandlinger hvor radiologi bruges som en af metoderne. Det er desværre ikke muligt at klassificere PhD afdelinger som radiologiske og ikke radiologiske ud fra hovedvejleder der ikke sjældent er ikke-radiolog og ud fra den PhD-studerendes speciale, da vedkommende yderst sjældent har valgt speciale når PhD afhandlingen skrives. Hvor mange aktive speciallæger i diagnostisk radiologi der har en PhD-grad og/eller doktorgrad i 2008 kendes ikke, men for 10 år siden var det under 10%.

Emnerne er fordelt over flere organer og modaliteter, men med hovedvægt på Ultralyd, MR-skanning og kontraststoffer. Der findes ikke en overordnet national forskningsplan.

Hovedparten af forskningsaktivitet foregår på Århus Universitetshospital (Skejby sygehus, Århus sygehus og Aalborg sygehus) og Københavns universitetshospital (Rigshospitalet og Herlev hospital).

Flere danske universitetsafdelinger er medlem af European Institute for Biomedical Imaging Research, der er etableret for at koordinere europæisk forskning inden for billeddiagnostik. Herlev Hospital er project partner.

#### Særlige udviklingsområder for forskningen

Det er nødvendigt med en ekstraordinær indsats for at få den radiologiske forskningsaktivitet op på et niveau der svarer til gennemsnittet af dansk sundhedsvidenskabelig aktivitet. Etablering af radiologiske forskningsenheder, der er fredet for den daglige rutine, er en tvingende nødvendighed.

Med etableringen af et ordinært professorat i onkoradiologi ved Københavns universitet forventes en væsentligt øget forskningsaktivitet inden for onkologi og CT-skanning. Inden for MR-området forventes uændret aktivitet både i København, Århus og Ålborg.

Samarbejde over grænserne er en vigtig udviklingstendens. Formålet med det nyligt etablerede European Institute for Biomedical Imaging Research (EIBIR) er at koordinere fælles europæiske projekter inden for billeddiagnostik (klinisk fysiologi og nuklear medicin og radiologi). EIBIR will undertake the following activities to promote the cooperation between its organisations: 1. Develop a coordinated research plan for EC 7th FP. 2. Define, organise and manage joint or common initiatives. 3. Exchange and disseminate good practice. 4. Exchange personnel and Research education (MSc, PhD). 5. Create databases on technical infrastructures, scientific. expertise, activities, etc. 6. Coordinate multi-center trials. 7. Organise conferences, meetings, training courses

Molekylær billeddannelse (molecular imaging) er vigtigt udviklingsområde med store potentiale muligheder for forbedring af diagnostikken. Det omfatter begge billeddiagnostiske specialer. Der forventes talrige isotop markerede stoffer til PET og SPECT ligesom der arbejdes på stoffer til infrarøde teknikker. Inden CT har man arbejdet på detailrigdommen ved flere snit, men udvikling synes at ende nu da den yderligere gevinst er ringe. Udviklingstendenserne går på at fastlægge optimale skantider i forhold til kontraststof administration, bearbejdning af data (f.eks. Virtuel, 3D, Perfusion). Inden for MR arbejdes der på forbedring af sekvenser, én sekvens til alt med efterfølgende bearbejdning, nye organ specifikke kontraststoffer, spektroskopi og ikke mindst forbedring af spolerne. Inden for ultralydområdet ses en stigende interesse for anvendelse af kontraststoffer, nye teknologiske landvindinger som 3D, 4D, Power Doppler, standardiseringer af skanne teknik et c. Hertil kommer medicinsk teknologi vurdering af de ny udviklede teknikker inden for alle områder. Bedre billeddiagnostisk stimulerer til forskning inden for behandling.

Translational billediagnostik er i rivende udvikling på enkelte afdelinger, der har det nødvendige udstyr til at skanne dyr. Der findes både MR, PET/CT og MR-skannere til undersøgelse af rotter og mus. Desværre findes der ikke en samlet forskningsenhed med adgang til alle modaliteter i Danmark. Et sådant burdes etableres i relation til et af universitetshospitaler. Gerne hvor det eller de billediagnostiske center/re for human imaging etableres. Tendensen er klar. Der er et stigende behov for translational billediagnostik ikke mindst inden for kræftområdet.

## Kapitel 6 Kvalitetsudvikling

Her efterspørges en generel beskrivelse af specialets kvalitetsarbejde

### **6.1 Generel beskrivelse af specialets arbejde med kvalitetsudvikling/sikring**

Det radiologiske speciale har gennem de senere år haft betydelig fokus på kvalitetsudvikling og sikring. Specialet bliver qua dets tværgående natur i forhold til de fleste kliniske specialer mere eller mindre automatisk involveret i disses kvalitetsudviklings- og sikrings-arbejde, bl.a. ved implementeringen af diagnostiske pakker.

En række specifikke forhold ved radiologiens modaliteter og praktiske udøvelse medfører, bl.a. ud fra bestemmelserne i stråloven, en obligatorisk løbende kontrol og monitorering.

Der er betydelig fokus på kvalitet i form af styring og monitorering af ventetider som i radiologien ofte er strengt apparaturkapacitets-bestemt. Kapacitetsproblemer i radiologien kan ofte være begrænsende for den opnåelige behandlingstakt i de henvisende kliniske specialer.

Herudover er svartider, billedkvalitet, beskrivelseskvalitet og tilgængelighed interessante kvalitetsparametre som i vekslende grad monitoreres. Forudsætninger for optimering af disse er tilstrækkeligt og opdateret apparatur, tilstrækkeligt uddannede fagpersoner med nuanceret sprogbeherskelse samt velfungerende IT, - herunder kommunikations-, RIS- og PACS-systemer. Mange hospitaler oplever betydelige problemer på disse områder, både internt og mellem institutionerne. Teleradiologi indebærer særlige udfordringer.



De fleste radiologiske afdelinger har enten gennemgået, er i færd med eller står umiddelbart over for at skulle gennemgå en større kvalitetssikringsindsats med ansættelse af fysikere og kvalitets-koordinatorer, opbygning af kvalitetshåndbøger samt akkreditering, certificering eller kvalitetssikring fx efter den Danske Kvalitetsmodel.

Den stigende deltagelse i en lang række multidisciplinære cancergrupper virker indirekte som overordnet kvalitetskontrol på en række parametre indenfor de specifikke sygdomsområder.

Via Dansk Radiologisk Selskab og/eller subspecialegrupperingerne er specialet repræsenteret i en lang række specialeselskabers arbejdsgrupper eller udvalg som led i etableringen af referenceprogrammer, kliniske retningslinier og databaser.

Subspeciale- og eller modalitetsselskaberne (UL, MR, m.fl.) afholder en række kurser i Danmark med henblik på opdatering og implementering af ny viden indenfor de respektive områder.

Det er principielt aftalt som led i implementeringen af speciallægekommissionens anbefalinger, at alle speciallæger skal deltage i efteruddannelse i relevant omfang. Der er ved flere afdelinger fortsat ikke budgetteret med dette i praksis.

## **6.2. Landsdækkende kliniske retningslinier, referenceprogrammer, indikatorer m.v.**

Siden 2000 har "Vejledning for Diagnostiske Procedurer" været tilgængelig på Dansk Radiologisk Selskabs hjemmeside, [www.drs.dk](http://www.drs.dk). Vejledningen oplister rekommandationer omkring billeddiagnostisk udredning indenfor en lang række organ- eller subspecialerområder. De enkelte subspecialerområder er udarbejdet med deltagelse fra de relevante kliniske specialeselskaber. Vejledningen er senest opdateret for nogle områder i 2006.

Der foreligger på samme site et sæt onkoradiologiske retningslinjer, bl.a. inkluderende RECIST-kriterierne for onkologisk staging og monitorering. Disse kriterier samt fx TNM-systemerne er i betydeligt omfang integreret i nutidig radiologisk beskrivepraksis.

På Europæisk plan findes en vejledning primært udarbejdet af The Royal College of Radiologists med støtte fra Europæiske Subspeciale-selskaber: Making the Best Use of a Department of Clinical Radiology. På nogle hospitaler har denne vejledning erstattet den danske vejledning.

IBUS Guidelines for Ultrasonic Examination of the Breast er at finde på DRS hjemmeside.

Endvidere har DRS tilsluttet sig det Europæiske Uroradiologiske Selskabs (ESUR) retningslinjer for anvendelse af rtg., UL- og MR-kontraststoffer. På hjemmesiden findes disse - til dansk oversatte og omarbejdede - omfattende retningslinier for forholdsregler, risici, dosering, bivirkninger og behandling af samme.

Dansk radiologi er trods henvendelse derom fra Dansk Neuroradiologisk selskab ikke direkte impliceret i relevante dele af det Nationale Indikator Projekt.

Som ovenfor anført reguleres bl.a. den strålehygiejniske indsats i rtg.regulativ 975, og der foregår løbende monitorering af fx dosisbelastningen på patienterne (befolkningen) ved forskellige undersøgelsestyper. Alle moderne CT-scannere og gennemlysningsapparater kan direkte udlæse patientdosis efter undersøgelsen. Sundhedsstyrelsen har i 2005 udmeldt rekommandationer vedr. forholdsregler omkring graviditet og røntgenstråling. På afdelingerne gennemføres regelmæssigt fysisk-teknisk kontrol af det strålegenererende apparatur.

Referenceprogrammer findes i form af flere kliniske selskabers referenceprogrammer. Af disse er der links på DRS-hjemmesiden til fx retningslinier for diagnostik og behandling af kolorektalcancer samt karcinomer i ventrikel, cardia og esophagus.

Mange subspecialeselskaber har adopteret og henviser direkte til transnationale, fx (fælles)europæiske retningslinier via de respektive paraplyorganisationer. Indenfor visse diagnosegrupper er der dog fortsat markante mellemnationale forskelle i rekommandationer, som fx vedr. udredning af lungeemboli, formentlig til dels baseret på nationale forskelle i apparaturtilgængelighed, specialestruktur og kliniske "vaner" og traditioner.

Tilgængeligheden af en omkostningstung modalitet som fx PET-scanning kan ofte være afgørende for en lang række andre udredningsmæssige valg og strategier.

### **6.3 Landsdækkende kliniske kvalitetsdatabaser og/eller andre kvalitetsdatabaser – gerne med links**

Der er udfærdiget nationale "Kliniske retningslinjer for mammografiscreening" i regi af Dansk Kvalitetsdatabase for Mammografiscreening, som har været til høring og er godkendt, men endnu ikke lagt på nogen hjemmeside.

Herudover leveres via samarbejdet med andre, fx lungemedicinere og parenkymkirurger indirekte eller direkte data til en række databaser, bl.a. i regi af Dansk Lungecancergruppe, Karbasen, DBCG og Danish Colorectal Group.

### **6.4 Andet kvalitetsarbejde**

Specialet deltager som anført i en lang række udvalg og arbejdsgrupper både i cancer- og ikke-cancer-relaterede emner, mhp. udarbejdelse og revision af guidelines, referenceprogrammer og screeningstiltag.

Enkelte tidligere amter har etableret fælles undersøgelsesprotokoller for en eller flere modaliteter.

Der arbejdes flere steder på at øge samarbejde og procesforståelse mellem forskellige aktører og medarbejdergrupper som led i kvalitets-arbejdet, herunder feedback fra og dialog med praksiskonsulenter.

## **Kapitel 7**

### **7.1 Den fremtidige specialebeskrivelse.**

08.10.2008

Specialet Diagnostisk Radiologi omfatter vejledning i, udførelse af, og vurdering, beskrivelse og afkonferering af undersøgelser og billedvejledte diagnostiske og terapeutiske procedurer baseret på konventionel røntgenteknik, ultralyd, CT og MR.

På visse områder sker udøvelsen i samarbejde med andre specialer, f.eks. de nuklearmedicinske fusionsundersøgelser (PET-CTm.fl.), de kardiologiske CT- og MR-undersøgelser, stråleplanlægningsCT- og MR-skanninger i onkologien og fremstilling af billededata til brug for billedevejledt kirurgi.

I dette og følgende afsnit omtales specialet diagnostisk radiologi i de 9 anerkendte fagområder, hvoraf 7 baseres på organsystemer:

1. Neuroradiologi (incl. oto-rhino-laryngologi)
2. Thoraxradiologi
3. Interventionel radiologi
4. Muskuloskeletal radiologi
5. Mammaradiologi
6. Abdominal radiologi
7. Urogenital radiologi

og 2 fagområder baseres på klinisk speciale:

8. Børneradiologi
9. Onkoradiologi

### **Forhold af betydning for specialeplanlægning**

Der er udfærdiget følgende MTV-rapporter:

- Coilbehandling af intrakranielle aneurysmer, Århus Universitetshospital, 2000.
- Mammografiscreeningen i Fyns Amt 1993-97, Odense og Århus, 2004.
- Tyktarmsundersøgelse med CT-kolografi, Århus, Hillerød, 2005.
- Trombolysebehandling af apopleksipatienter, Århus, 2005.
- Røntgenundersøgelse af lænderyggen hos 20-49-årige henvist fra primærsektor, Århus, Grenå, 2006.
- Udredning og behandling af demens, 2008
- Samt Rapport om Styrket Akutberedskab, 2007.

De radiologiske afdelinger udfører udover for sygehusene også radiologiske undersøgelser for almen praksis og speciallægepraksis, undtaget herfra er dog Københavns og Frederiksberg Kommuner samt Amager kommune, og en enkelt praksis i Århus, hvor praktiserende speciallæger og læger kan henvise patienter til praktiserende speciallæger i radiologi, der så honoreres per undersøgelse af sygesikringen.

Ud over det offentlige system er der en række privat klinikker med eller uden kontrakt med Regionsforeningen eller forsikrings-selskaberne. Der er sket en betydelig stigning i antallet af disse privatklinikker. De udfører de mest almindelige undersøgelser men sjældent interventionelle procedurer.

Man kan ikke i det offentlige system forvente, at alle undersøgelser kan udføres alle steder, idet der er et stigende krav om rutine og erfaring som grundlag for opnåelse af den nødvendige kvalitet i udførelse og vurdering af de enkelte procedurer. Det uens antal borgere per region gør, at funktionskompetencen må baseres på volumen og faglige forudsætninger, frem for på opfattelsen af de enkelte regioner som ensartede størrelser.

Specialet udfører såvel akutte som elektive undersøgelser og behandlinger. For at sikre valg af hensigtsmæssige diagnostiske og terapeutiske strategier forudsættes et tæt samarbejde med de henvisende læger.

Radiologien er præget af en meget hurtig teknologisk udvikling, specielt vedrørende invasive procedurer, ultralyd-, MR- og CT-skanning, digitaliseret konventionel radiologi, teletransmission, Røntgen Informations Systemer (RIS) samt PACS (elektronisk arkivering og kommunikation af tekst/billedinformation).

Fordelingen af radiologiske procedurer har de seneste år ændret sig i retning af mere komplekse undersøgelser som MR-, CT- og ultralydsskanninger, inkluderende funktionsundersøgelser, med et fald i antallet af konventionelle røntgenundersøgelser.

Nyudviklede fusionsundersøgelser som PET-CT og SPECT-CT samt CT-coronarangiografi er i kraftig stigning, og fx PET-MR og andre billedfusionsteknikker er på tærsklen til klinisk anvendelighed. Herudover er der fortsat en kraftig stigning i efterspørgslen på MR og CT-skanninger, specielt inden for det onkologiske område hvor man ser årlige stigninger på 10%.

Udviklingen i retning af mere komplekse og lægetidskrævende procedurer forventes accentueret, ikke mindst på baggrund af tiltagene på kræftområdet. Der er sideløbende sket en de facto subspecialisering inden for radiologien med baggrund i udviklingen i teknologi og de kliniske fag. Tendensen med subspecialisering forventes at fortsætte.

Ultralydsskanning har fået større udbredelse i de kliniske specialer og flere avancerede ultralydsskanninger såsom endoluminal, laparoskopisk og peroperativ ultralydsskanning udføres enten i samarbejde med radiolog eller af kliniker alene. Udvikling af samarbejde, definition af kompetenceområder og teamfunktioner er således væsentligt.

Der bør inden for radiologi foretages løbende kvalitetsovervågning og udarbejdelse af referenceprogrammer, herunder etablering af landsdækkende anbefalinger/protokoller for de mest strålebelastende modaliteter som CT og PET-CT, bl.a. med udgangspunkt i strålehygiejniske hensyn. Hvor det er muligt bør røntgenundersøgelser, der medfører en ikke negligeabel strålebelastning erstattes med undersøgelsesmetoder, hvor der ikke anvendes ioniserende stråling, f.eks. ultralyd- eller MR-skanning.

For en optimal udnyttelse af de dyre og avancerede modaliteter samt med tanke på at udbygge ekspertfunktionen, er det vigtigt at patientunderlaget er i orden. Dette er en af hjørnestenene for, at diagnostik og behandling kan nå højeste faglige niveau. Speciallæger, der udfører disse specialiserede undersøgelser og behandlinger bør centralt certificeres, således at høj kvalitet sikres. Endvidere kan uddannelsesaspektet kun sikres ved centralisering med et stort undersøgelsesvolumen.

Der bør stilles krav til og sikres tilstrækkelige muligheder for løbende efteruddannelse indenfor relevante områder for den enkelte radiologiske speciallæge. Til understøttelse af dette krav og for at sikre ensartet og sufficient kvalitet, kunne etableres (og finansieres) et system af nationale "refresher"- og opdateringskurser.

Nuværende IT-systemer har vist, at der er plads til forbedringer. Mange arbejdsstationer er "nede" eller går ned under arbejdet, dvs læger kan være ineffektive på grund af manglende funktionelle arbejdsstationer. Kommunikationen til og fra den radiologiske afdeling og kliniske afdelinger samt praktiserende speciallæger bør optimeres med et landsdækkende IT-system der gør, at henvisninger elektronisk kan modtages og svar afsendes. Det landsdækkende IT-system bør også sikre at beskrivelser og den elektroniske billedoverførsel mellem de enkelte radiologiske afdelinger samt mellem radiologiske afdelinger og privatklinikker ensrettes, således at undersøgelser og beskrivelser altid er elektronisk tilgængelige. Der bør etableres retningslinier for brugen af teleradiologiske tjenester.

## **7.2 Hovedfunktioner**

Specialet omfatter mange akutte funktioner. På sygehuse med akut modtagelse bør der døgnet rundt være mulighed for radiologisk diagnostik og relevante behandlinger på speciallægeniveau.

Vagtberedskabet er problematisk på grund af den radiologiske speciallægemangel og den tiltagende subspecialisering. En løsning man kunne overveje er, at have vagtdækning på hospitaler med hovedfunktion frem til midnat og herefter lade vagtdækningen til næste morgen ske på afdelinger med regionsfunktion. Det vil kræve elektronisk adgang til RIS og PACS fra hjemmet, således at undersøgelser elektronisk kan ses af vagthavende. Ordningen vil betyde, at f.eks UL og intervention vil blive vanskeliggjort i nattetide på hospitaler med hovedfunktion .

På sygehuse med akut parenkymkirurgi skal der som minimum kunne udføres konventionel radiologi samt ultralyd med tilhørende intervention og CT-skanning. På de største hospitaler bør der være adgang til akut MR i dagtid samt aftenvagt.

I det omfang undersøgelser outsources til eksterne udbydere, skal undersøgelserne inklusiv beskrivelser være af samme standard og omfang som kræves af hospitalsafdelingerne. Billeder og beskrivelse er en samlet enhed og skal være tilgængelige samlet.

### **7.2 .1 Beskrivelse af fælles krav til hovedfunktioner (vagtberedskab, samarbejdende afdelinger, faciliteter og befolkningsunderlag/patientvolumen).**

Den radiologiske service skal som hovedregel modsvare de kliniske afdelingers funktionsområde.

De radiologiske fagområder skal således som udgangspunkt være repræsenterede i det omfang det kliniske fagområde er repræsenteret på hospitalet. Patientvolumen vil være afhængigt af det befolkningsgrundlag de kliniske afdelinger dækker.

Der skal i almindelig dagtid samt i vagtperioden være adgang til assistance fra og/eller konferering med henvisende afdeling samt følgende specialer:

- Anæstesi
- Klinisk biokemi
- Medicin (hjertestop)

## **7.3 Specialiserede funktioner**

### **7.3.1 Regionsfunktioner**

Specielle funktioner og visse invasive indgreb bør, under hensyntagen til patientunderlaget og de kliniske funktioner på hospitalerne, samles på få steder afhængigt af befolkningsunderlaget. På grund af det ulige befolkningsunderlag i regionerne er en region ikke en størrelse der kan anvendes til at fordele funktioner og indgreb efter. Opfyldes de anførte minimumstal ikke skal de pågældende undersøgelser ikke udføres på den pågældende afdeling eller klinik.

#### **7.3.1.1 Fælles krav til regionsfunktioner (vagtberedskab, samarbejdende afdelinger, faciliteter og befolkningsunderlag/patientvolumen).**

Afdelingerne skal være udstyret med det tidssvarende apparatur som måtte være nødvendigt for varetagelsen af de relevante undersøgelser og interventioner i overensstemmelse med sygehusets funktioner.

Udover krav og samarbejdspartnere til hovedfunktioner er der nedennævnte specielle krav for de enkelte fagområder:

### 7.3.1.2 Enkelte regionsfunktioner

#### Neuroradiologi

- Neuroradiologiske problemstillinger fra øvrige kliniske afdelinger (d.v.s. udover neurokirurgi/neuromedicin), f.eks. CT og MR skanning af hjernen og spinalkanalen.
- CT-angiografi.
- MR-angiografi
- Diagnostik af iskæmisk apopleksi før i.v. trombolyse.

Samarbejde med neuromedicin.  
Rådighedsvagt, teleradiologi kan evt. benyttes.

#### Thoraxradiologi

- Lungebiopsi
- CT-vejledt intervention
- CT-koronarangiografi

Min. 75 HRCT undersøgelser per læge  
Samarbejde med kardiologi og lungemedicin  
Vagtberedskab og undersøgelsesfaciliteter som for hovedfunktioner.

#### Interventionel radiologi

- PTA og stentanlæggelse
- Perifer perkutan endovaskulær protesebehandling
- [Simpel embolisering](#) i karsystemet fraset CNS (se neuroradiologi)

Slettet: E

Samarbejde med karkirurgi, thoraxkirurgi, abdominal kirurgi, ortopædisk kirurgi, anæstesi.  
Vagtberedskab: rådighedsvagt. Gerne 3-4 i vagtlaget.  
Volumen: mindst 25 terapeutiske procedurer pr. år pr. radiolog.

#### Muskuloskeletal radiologi

- RF behandling af osteide osteomer
- Metastaser i knogler fra kendt primær tumor

#### Mammaradiologi

- Klinisk mammografi (incl. Ultralyd).
- Screening på mammaklinik - eller i dedikerede team.
- MR-skanning af mammae.

Min 1000 mammografi beskrivelser per læge per år jvf DBCG's anbefalinger  
Samarbejde med kirurgi, patologi, onkologi, mamaklinik.  
Ingen vagtforpligtelse.

#### Abdominal radiologi

- Perkutan transhepatisk cholangiografi (PTC)
- Perkutan stentanlæggelse i galdeveje
- MR-skanning af adbomen



Min. 50 undersøgelser per læge .

Samarbejde med kirurgi, patologi, onkologi og andre relevante kliniske afdelinger.

Vagtberedskab og undersøgelsesfaciliteter som for hovedfunktioner.

### **Urogenital radiologi**

- CT af urinveje og CT-urografi, (min 100 undersøgelser (hver type) per beskrivende læge per år).
- MR-skanninger af nyrer, binyrer, urinveje, inkl angio, perfusion og spektroskopi, (min 50 per år per læge).
- UL- eller CT-vejledte procedurer, herunder anlæggelse af nefrostomi og ureter-stents

Min 25 invasive procedurer per læge per år.

Samarbejde med nefrologisk, urologisk, onkologisk og gynækologisk afdeling

Vagtberedskab og undersøgelsesfaciliteter som for hovedfunktioner.

### **Børneradiologi**

Samarbejde med børneafdeling

Vagtberedskab og undersøgelsesfaciliteter som for hovedfunktioner.

### **Onkoradiologi**

- Radiologisk staging før behandling
- Follow up efter behandling (min. 500 us. pr.læge pr. år)
- Billedvejledte biopsier og drænager.

Samarbejde med onkologisk afdeling, klinisk fysiologisk og nuklearmedicinsk afdeling.

Vagtberedskab og undersøgelsesfaciliteter som for hovedfunktioner.

## **7.3.2 Højt specialiserede funktioner.**

På sygehuse med højt specialiserede funktioner skal de radiologiske afdelinger i deres undersøgelsesrepertoire matche kravene fra de kliniske afdelinger ved dels at have det nødvendige, tidssvarende apparatur og utensilier, og dels have en stab med de relevante kvalifikationer. Der bør således i vid udstrækning etableres højt specialiserede tværfaglige teamfunktioner på disse sygehuse, ligesom en radiologisk subspecialisering er nødvendig.

Patienter, der som udgangspunkt skal behandles på højt specialiseret niveau, kan i et vist omfang efter aftale få foretaget de nødvendige billeddiagnostiske undersøgelser eller procedurer på hovedfunktions- eller regionalt specialiseret niveau, hvis afdelingen er udstyret med relevant apparatur og ekspertise. Der skal i sådanne tilfælde aftales standardisering af procedurer, ligesom elektronisk billedkommunikation skal være fuldt tilgængelig med henblik på billedoverførsel og telekonferering.

Udover krav og samarbejdspartnere til forannævnte funktioner er der nedennævnte specielle krav for de enkelte højt specialiserede fagområder:

### Neuroradiologi

- MR-skanning, specielle problemstillinger, f.eks. før epilepsikirurgi, elektrodeimplantering til Parkinson patienter

Samarbejde: neurokirurg, neuromedicin, neuroanæstesi.

Vagtforpligtelse: ingen

- Endovaskulær diagnostik og behandling f.eks. endovaskulær coiling af cerebrale aneurismer og embolisering i hjernens og rygmarvens karstystem. (mindst 25 terapeutiske og 75-100 diagnostiske procedurer pr. år pr. radiolog).

Samarbejde: neurokirurgi, neuromedicin, neuroanæstesi, oto-rhino-laryngologi, pædiatri.

Vagtberedskab: rådighedsvagt. Gerne 3-4 i vagtlaget.

Bi-plan angiografiudstyr.

Anbefales: 3 behandlingssteder i Danmark.

### Thoraxradiologi

- RFA af lungetumorer, primære og sekundære
- MR-vejledte biopsier
- Vena cava superior stent (min 10 per læge pr.år)

Samarbejde: thoraxkirurgi, lungemedicin.

Anbefales: 3-4 steder i Danmark.

Vagtberedskab: rådighedsvagt.

### Interventionel radiologi

- Embolisering af sjældne og eller avancerede AV malformationer. [Pulmonale AV malformationer, fistler og angiomatøse tumorer i abdomen og ekstremiteter.](#)
- [Uterus fibrom embolisering \(UFE\)](#)
- [Partiel embolisering af hyperplastisk milt hos børn](#)
- PTA på nyre- og mesenterialkar
- [PTA på carotis- og øvrige supraaortale kar](#)
- Avancerede aorta stentgraft behandlinger - [EVAR](#)
- Anlæggelse af TIPS
- Tørlægning af nefrostomier
- [Endovaskulær behandling af throaca-abdominale aorta-aneurismer.](#)
- [Specielle terapeutiske procedurer i relation til transplantationer](#)

← Formateret: Punktopstilling

← Slettet: af

← Formateret: Punktopstilling

← Formateret: Punktopstilling

Samarbejde: kirurgi, anæstesi.

Vagtberedskab: rådighedsvagt.

Mindst 25 procedurer per læge per år

Anbefales: 4-6 behandlingssteder i Danmark

### Muskuloskeletal radiologi

- Malignitetssuspekte, primære tumorer i bløddele og skelet
- Billedvejledt grov nålsbiopsi fra knogler.

- Skeletdystrofier.

Samarbejde: ortopædkirurgi, onkologi, patologi, pædiatri.

Vagtforpligtelse: ingen

Anbefales: 2 steder i Danmark.

### **Mammaradiologi**

#### **Se regionale funktioner**

### **Abdominal radiologi**

- Motilitetsundersøgelser i oesophagus

Samarbejde: kirurgi

Vagtforpligtelse: ingen

### **Urogenital radiologi**

#### **Se regionale funktioner**

### **Børneradiologi**

- Sjældne pædiatriske CNS-sygdomme (neuroradiologi)
- Børne-onkologi
- Kongenitte hjertemisdannelser, nyrelidelser samt syndromer og dysplasier.
- Cystisk fibrose.
- Neonatale sygdomme.

Samarbejde: pædiatri, neonatalogi, cardiologi, onkologi.

Vagtforpligtelse: rådighedsvagt.

Anbefales: 2-4 steder i Danmark

### **Onkoradiologi**

- Cryo og RFA behandling af tumorer. (min 10 behandlinger per læge pr.år)
- Kemoembolisering (min 10 behandlinger per læge pr. år)
- Funktionelle CT, UL og MR undersøgelser til anti-angiogenetisk behandling.

Samarbejde: onkologer og andre relevante specialer

Vagtforpligtelse: dagtid

Anbefales: 3-4 steder i Danmark

#### **7.3.3 Udlandsfunktioner samt krav til disse.**

- Vena Galeni Malformationer er sjældne og behandlingen kompliceret.
- Komplicerede cerebrale aneurismer.

I samarbejde med neurokirurgi.

## **7.4 Formaliserede samarbejdsaftaler**

### **Neuroradiologi**

Iskæmisk apopleksi patienter.

- Samarbejde med teleradiologi til dækning af vagtfunktion

### **7.5 Udviklingsfunktioner**

- Intravenøs og intraarteriel behandling af iskæmisk apopleksi.
- CT-koronarangiografi
- Vertebroplastik.